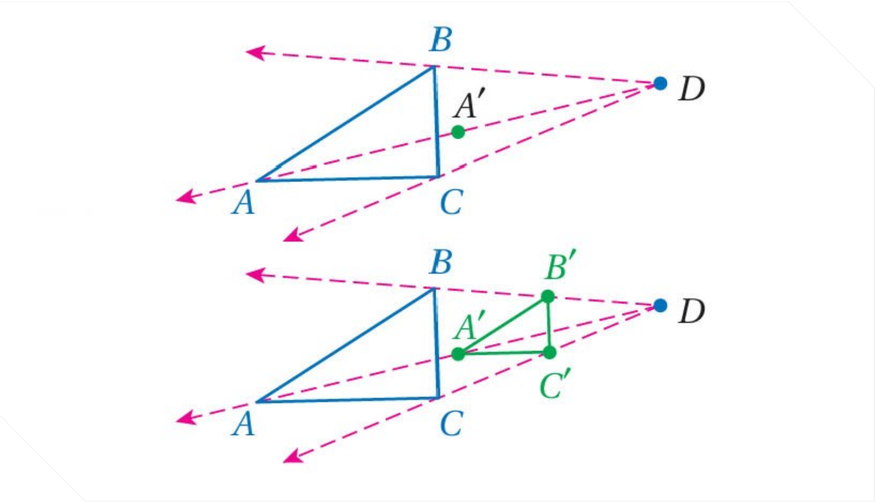
بحث عن
التمدد

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

مقدمة

تُعـد التحـويلات الهندسـية أدوات قويـة لتغيـير الأشـكال الهندسـية في المستوى أو الفضاء. لقد تناولنا في أبحاث سابقة تحويلات مثل الإزاحة والانعكاس والـدوران الـتي تحافـظ على حجم وشـكل الشـكل الأصـلي (تحويلات تطابق). أما اليوم، فسنتناول نوعًا آخر من التحـويلات يُعـرف باسم **التمدد** (أو التحجيم)، والذي يُغير حجم الشكل مـع الحفـاظ على شكله الأصلي. يلعب التمدد دورًا هامًـا في العديـد من التطبيقـات مثـل رسـم الخرائـط، وإنشـاء النمـاذج المصـغرة والمكـبرة، وفي مجـال الرسـومات الحاسـوبية والتصـميم. إن فهم التمـدد وخصائصـه وكيفيـة تطبيقه يُعد أمرًا ضروريًا لفهم أعمق لمبادئ الهندسة وتطبيقاتها.

تعريف التمدد وعناصره الأساسية

التمدد (Dilation أو Scaling) هو تحويـل هندسـي يُغـير حجم الشـكل الأصلي عن طريق تكبيره أو تصغيره بنسبة ثابتة تُعرف باسـم **معامـل التمدد** (Scale Factor) بالنسبة إلى نقطة ثابتة تُعرف باسـم **مركـز التمدد** (Center of Dilation).

لتحديد عملية التمدد، نحتاج إلى عنصرين أساسيين:

1. **مركز التمدد:** هي النقطة الثابتة التي يتم منهـا قيـاس المسـافات لتحديد موقع الصورة بعد التمدد. جميع الخطوط الـتي تربـط مركـز التمدد بنقاط الشكل الأصلي تمر أيضًا بنقاط الصورة المتناظرة.
2. **معامل التمدد (k):** هو العدد الثابت الـذي يحـدد نسـبة التكبـير أو التصغير.
   - إذا كان $|k| > 1$، فإن التمدد يكون تكبيرًا (Enlargement).
   - إذا كان $0 < |k| < 1$، فإن التمدد يكون تصغيرًا (Reduction).
   - إذا كـان $k = 1$، فـإن التمـدد هـو تحويـل تطـابق (Identity Transformation)، أي لا يحدث أي تغيير في الحجم.

- إذا كان k = -1، فإن التمدد يكون انعكاسًا نقطيًا حول مركز التمدد.
- إذا كان k < 0، فإن الصورة المتمددة تقع على الجانب الآخر من مركز التمدد بالنسبة للشكل الأصلي.

خصائص التمدد

يتميز التمدد بعدة خصائص أساسية وهامة:

1. **الحفاظ على الشكل:** يحافظ التمدد على شكل الشكل الأصلي، أي أن الصورة الناتجة تكون مشابهة للشكل الأصلي.
2. **الحفاظ على قياس الزوايا:** قياس أي زاوية في الشكل الأصلي يساوي قياس الزاوية المناظرة لها في الشكل بعد التمدد.
3. **توازي المستقيمات:** إذا كان مستقيمان متوازيين في الشكل الأصلي، فإنهما سيبقيان متوازيين بعد التمدد.
4. **نسبة المسافات:** نسبة المسافة بين أي نقطتين في الشكل الأصلي إلى المسافة بين صورتيهما في الشكل بعد التمدد تساوي القيمة المطلقة لمعامل التمدد (|k|).
5. **مركز التمدد نقطة ثابتة (إذا كان معامل التمدد لا يساوي 1):** إذا كان معامل التمدد لا يساوي 1، فإن مركز التمدد هو النقطة الوحيدة التي تبقى ثابتة ولا تتحرك أثناء عملية التمدد. أما إذا كان معامل التمدد يساوي 1، فإن جميع النقاط تبقى ثابتة.

أنواع التمدد

يمكن تصنيف التمدد بناءً على قيمة معامل التمدد وموقع مركز التمدد:

1. **التكبير (Enlargement):** يحدث عندما يكون معامل التمدد أكبر من 1 (k > 1 أو k < -1). في هذه الحالة، تكون الصورة المتمددة أكبر من الشكل الأصلي.

2. **التصغير (Reduction):** يحدث عندما يكون معامل التمدد بين 0 و 1 (0 < k < 1 أو -1 < k < 0). في هذه الحالة، تكون الصورة المتمددة أصغر من الشكل الأصلي.
3. **التمدد بمعامل تمدد سالب:** ينتج عنه صورة تقع على الجانب الآخر من مركز التمدد بالنسبة للشكل الأصلي، بالإضافة إلى التكبير أو التصغير حسب القيمة المطلقة لمعامل التمدد.
4. **التمدد حول نقطة الأصل:** هو حالة خاصة يكون فيها مركز التمدد هو نقطة الأصل في المستوى الإحداثي (0، 0).
5. **التمدد حول نقطة عشوائية:** يكون فيها مركز التمدد أي نقطة أخرى في المستوى أو الفضاء.

تمثيل التمدد في المستوى الإحداثي

يمكن تمثيل التمدد بسهولة في المستوى الإحداثي:

1. **التمدد حول نقطة الأصل بمعامل تمدد k:** إذا كانت لدينا نقطة (س، ص) وتم تمديدها حول نقطة الأصل بمعامل تمدد k، فإن صورة هذه النقطة ستكون (ك س، ك ص). يتم تطبيق هذا التحويل على جميع رؤوس الشكل الأصلي للحصول على صورته المتمددة.
2. **التمدد حول نقطة (أ، ب) بمعامل تمدد k:** إذا كانت لدينا نقطة (س، ص) وتم تمديدها حول النقطة (أ، ب) بمعامل تمدد k، فإن صورة هذه النقطة (س'، ص') تعطى بالعلاقات: س' = أ + ك (س - أ) ص' = ب + ك (ص - ب)

يمكن فهم هذه العلاقات على أنها نقل للشكل بحيث يصبح مركز التمدد هو نقطة الأصل، ثم إجراء التمدد حول نقطة الأصل، ثم إعادة نقل الشكل بالاتجاه المعاكس.

تطبيقات التمدد في الحياة اليومية والعلوم المختلفة

للتمدد تطبيقات واسعة في مختلف المجالات:

1. **الخرائط والنماذج:** عند رسم الخرائط، يتم استخدام التمدد لتصغير الأبعاد الحقيقية للمنطقة على الورق. وبالمثل، عند إنشاء النماذج المصغرة أو المكبرة للأشياء، يتم استخدام مبادئ التمدد.
2. **التصوير والطباعة:** يتم استخدام التمدد لتكبير أو تصغير الصور الفوتوغرافية والمطبوعات.
3. **الرسومات الحاسوبية:** يُستخدم التمدد بشكل كبير في مجال الرسومات الحاسوبية لتغيير حجم الأجسام في الألعاب والمحاكاة والتصميم.
4. **الهندسة المعمارية والهندسة المدنية:** يتم استخدام التمدد في إنشاء المخططات الهندسية والنماذج الأولية للمباني والمنشآت.
5. **الفنون والتصميم:** يستخدم الفنانون والمصممون التمدد لإنشاء تأثيرات بصرية مثل المنظور وتغيير حجم العناصر في أعمالهم الفنية.
6. **المجاهر والتلسكوبات:** تعتمد هذه الأدوات على مبادئ التمدد لتكبير رؤية الأجسام الصغيرة جدًا أو البعيدة جدًا.

التمدد والتشابه

يُعتبر التمدد تحويلًا هندسيًا ينتج عنه أشكال متشابهة. فالشكل الأصلي والصورة المتمددة لهما نفس الشكل ولكن قد يختلفان في الحجم. نسبة التشابه بين الشكل الأصلي والصورة المتمددة تساوي القيمة المطلقة لمعامل التمدد. هذا يربط مفهوم التمدد ارتباطًا وثيقًا بتعريف المضلعات المتشابهة، حيث تكون أضلاعها المتناظرة متناسبة وزواياها المتناظرة متطابقة.

أمثلة على التمدد

- تكبير صورة على شاشة الحاسوب هو مثال على التمدد.

- إنشاء نموذج مصغر لسيارة هو مثال على التمـدد بمعامـل تمـدد بين 0 و 1.
- استخدام عدسة مكبرة لتكبير النص هو تطبيق لمفهوم التمدد.

خاتمة

التمـدد هـو تحويـل هندسـي أساسـي يُغـير حجم الشـكل الأصـلي مـع الحفـاظ على شـكله. لقـد استعرضـنا في هـذا البحث تعريـف التمـدد وعناصره الأساسية (مركز التمدد ومعامل التمدد)، وخصائصـه وأنواعـه المختلفة، وكيفية تمثيله في المستوى الإحداثي، بالإضافة إلى تطبيقاتـه المتنوعة في الحياة اليومية والعلوم المختلفة. إن فهم التمدد يُعد أمـرًا بـالغ الأهميـة لفهم العلاقـات بين الأشـكال المتشـابهة وتطبيقاتهـا في مجالات عديدة. فالتمدد، ببساطة، هو أداة قوية لتغيير منظورنا للأشـياء من خلال تغيير حجمها مع الحفاظ على جوهرها الهندسي.